

การพัฒนาแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ)
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

**THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL ACTIVITY MODEL TO DEVELOP
COORDINATION SKILLS OF MUSCLE (EYE-HAND) FOR GRADE 8
STUDENTS AT KASETSART UNIVERSITY LABORATORY SCHOOL
CENTER FOR EDUCATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT**

วายุ แวงแก้ว^{1*}, สริน ประดู่²

Wayu Waengkaew^{1*}, Sarin Pradoo²

^{1*}อาจารย์ ดร., ²อาจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900 ประเทศไทย

^{1*}Lecturer Dr., ²Lecturer, Kasetsart University Laboratory School Center for Educational Research and Development, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok, 10900, Thailand

E-mail address (Corresponding author) : ^{1*}wayu_65@hotmail.com; (Author) : ²sarin.p@ku.ac.th

รับบทความ : 2 มกราคม 2565 / แก้ไข : 1 มีนาคม 2565 / ตอรับบทความ : 9 มีนาคม 2565

Received : 2 January 2022 / Revised : 1 March 2022 / Accepted : 9 March 2022

DOI : 10.14456/nrru-rdi.2022.30

ABSTRACT

Children's bodies and intelligence should be developed according to their age. This quasi-experimental research aimed to develop a model to improve muscle coordination skills (eye-hand), conduct an experiment, compare, and evaluate the physical activity model for grade 8 students at Kasetsart University Laboratory School Center for Educational Research and Development. The sample group included 80 students selected with purposive sampling. Participants were randomly assigned and divided into two groups of 40 each: the treatment group and the control group. The Item-Objective Congruence (IOC) value of the physical activity model ranged from 0.80-1.00 and the evaluation form of satisfaction was 1.00. The physical activity model had a reliability score of 0.96. The program was implemented for eight weeks. The validity, suitability, and benefits of the model were analyzed by using the median and interquartile range. The experiment was analyzed by using two-way repeated measures ANOVA, while the satisfaction with the model was calculated into a percentage. The research revealed three findings. First, the physical activity model was valid, suitable, beneficial, and practical. Second, the treatment group improved muscle coordination skills (eye-hand) according to the training time, and the improvement in the treatment group was higher than the control group. Third, students and instructors were satisfied with the program at the highest level. In conclusion, the activities in the program contained diverse, interesting, and involved various equipment, resulting in suitable muscle coordination development.

Keywords : Physical activity model, Coordination skills, Motor fitness, Secondary school student

บทคัดย่อ

ร่างกายและสติปัญญาตามช่วงอายุของเด็กควรได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมตามวุฒิภาวะ ดังนั้นงานวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาแบบ ทดลองและเปรียบเทียบ และประเมินผลของรูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากรได้เท่ากับ 80 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน โดยใช้โปรแกรมกิจกรรมทางกายที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 แบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 และแบบทดสอบ มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.96 เก็บรวบรวมข้อมูล

ด้วยการให้ปฏิบัติตามโปรแกรม 8 สัปดาห์ วิเคราะห์หาคุณค่าความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นประโยชน์ ด้วยสถิติค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ การทดสอบใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และหาค่าร้อยละของความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมรูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องเหมาะสม เป็นประโยชน์ สามารถนำไปใช้ได้ 2) กลุ่มทดลองมีทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สูงเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการฝึก และเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) นักเรียนและครูผู้สอนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาทักษะแต่ละกิจกรรมในโปรแกรมมีความหลากหลาย น่าสนใจ และมีการใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างไปนั้น ส่งผลให้เกิดพัฒนาการประสานสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของระบบการทำงานภายในร่างกายของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : รูปแบบกิจกรรมทางกาย, ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ, สมรรถภาพทางกลไก, นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

บทนำ

พัฒนาการของมนุษย์นั้นเป็นไปตามขั้นตอนเรียงลำดับเป็นแบบแผนจะไม่มีการข้ามขั้นตอน ซึ่งพัฒนาการทางด้านร่างกายสามารถเชื่อมโยงกับการพัฒนาทางด้านสติปัญญาที่เห็นได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กที่มีการพัฒนาทางด้านร่างกายควบคู่ไปกับด้านสติปัญญา อันมีผลมาจากสภาพทางด้ายชีวภาพเป็นตัวกำหนดแรงขับเคลื่อนว่าบุคคลนั้นจะมีพัฒนาการทางด้านร่างกายและจิตใจ และมีพฤติกรรมที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วตอบสนองต่อการกระทำเพื่อการมีชีวิตและวิวัฒนาการภายในยีนส์ของแต่ละคนนั้น โดย Arnold Gesell นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้สร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับวัดพฤติกรรมของเด็กโดยใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมด้านการเคลื่อนไหว (Motor behavior) เป็นความสามารถของร่างกายด้านการเคลื่อนไหวด้วยกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Gross motor) พฤติกรรมด้านการประสานสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวและการรับรู้ (Adaptive behavior) เป็นความสามารถในการทำงานที่ประสานกันระหว่างระบบการเคลื่อนไหวยกัระบบการรับรู้การใช้มือและตาเพื่อปฏิบัติในการสำรวจแก้ปัญหาหรือกระทำวัตถุ พฤติกรรมด้านการสื่อสาร (Language behavior) เป็นความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น และพฤติกรรมด้านนิสัยส่วนตัวและสังคม (Personal social behavior) เป็นความสามารถในการปรับตัวของมนุษย์กับสภาพแวดล้อมและสังคมรอบ ๆ ตัว (Waikasikam, 2020, pp. 34-35) ดังนั้น การขับเคลื่อนไวยร่างกายทั้งหมดในชีวิตประจำวันในอิริยาบถต่าง ๆ ก่อให้เกิดการใช้และเผาผลาญพลังงานโดยกล้ามเนื้อ อันครอบคลุมการเคลื่อนไหวร่างกายทั้งหมดในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การเดินทาง และกิจกรรมนันทนาการ (Physical Activity Research Center for Health, 2016, p. 1) จึงควรเริ่มตั้งแต่กลุ่มเด็กที่ต้องพัฒนาให้มีสุขภาพกายและใจที่ดี มีทักษะทางสมอง ทักษะการเรียนรู้และทักษะชีวิต เพื่อเติบโตอย่างมีคุณภาพควบคู่กับการพัฒนาให้เป็นคนดีมีสุขภาวะที่ดี (Office of the National Economic and Social Development Board Office of the Prime Minister, 2016, p. 65) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาในโรงเรียนไว้ว่า ผู้เรียนจะต้องมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักในการออกกำลังกาย (Ministry of Education, 2009, online) และวรศักดิ์ เพียรชอบ (Peanchob, 2021, p. 241) ที่กล่าวว่าสมรรถภาพทางกายที่สำคัญควรพัฒนาให้กับเด็ก ๆ คือทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) เพราะเป็นทักษะที่เป็นตัวกลางประสานงานให้อวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ เช่น ตามองเห็นวัตถุจากนั้นส่งกระแสประสาทไปยังสมองเพื่อให้สมองสั่งการผ่านระบบประสาทไปยังระบบกล้ามเนื้อให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว เช่น การหยิบจับ ขว้างปา เตะ หรือหลบหลีกวัตถุที่พุ่งเข้ามาหาเรา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่จะทำให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

การจัดกิจกรรมทางกายสำหรับเด็กเป็นวัยที่ต้องการการเคลื่อนไหวร่างกายมากและต้องมีความหนักที่เหมาะสมเพียงพอต่อความต้องการในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละวัน (North Carolina Division of Public Health, 2009, p. 1) ซึ่งเด็กที่มีอายุ 5-17 ปี เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจที่มีต่อการเผาผลาญอาหารที่ส่งผลต่อสุขภาพ ควรประกอบกิจกรรมทางกายไม่น้อยกว่า 60 นาที ที่ระดับความหนักปานกลางอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (World Health Organization, 2014b, p. 1) จะมีประโยชน์ในการช่วยกระตุ้นให้ปอด หัวใจ หลอดเลือด กล้ามเนื้อ ข้อต่อ และประสาท ได้ทำงานเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ ทำให้เกิดการเผาผลาญและใช้พลังงานอย่างมีคุณค่า ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย จิตใจ และยังป้องกันอันตรายจากโรคภัยไข้เจ็บทั้งปวง (Suwankan, 2017, p. 19) ดังนั้นในช่วงเวลาที่ผ่านมามีการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาโลก เครื่องมือ ตลอดจนกิจกรรมต้นแบบและนวัตกรรมที่หลากหลายสำหรับการส่งเสริมกิจกรรมทางกายในเด็กและเยาวชนอย่างต่อเนื่อง อาทิ โครงการ Active Play Active School หรือโรงเรียนฉลาดเล่น (Active school) ภายใต้ยุทธศาสตร์ 2 เพิ่ม 1 ลด คือ เพิ่มกิจกรรมทางกาย (Physical activities) ในชีวิตประจำวัน เพิ่มพื้นที่สุขภาวะ (Healthy space) เพื่อการมีกิจกรรมทางกาย และลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary behavior) ในชีวิตประจำวัน (Japan Sport Association, 2021, p. 4) สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือทางความคิดที่ใช้ในการสืบเสาะหาคำตอบ ความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์อย่างเป็นรูปธรรมความคิดที่เป็นนามธรรมที่บุคคลแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น คำอธิบาย เป็นแผนผังไดอะแกรม หรือแผนภาพ เพื่อช่วยให้ตนและและบุคคลอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น (Khamanee, 2017, p. 220) เป็นการนำสาระสำคัญของหลักการแนวคิดทฤษฎีมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์สังเคราะห์เพื่อกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบแล้วดำเนินการตรวจสอบคุณภาพ จากนั้นนำผลการตรวจสอบคุณภาพมาพิจารณา ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบก่อนนำรูปแบบไปทดลองใช้จริงเพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบที่พัฒนาขึ้นต่อไป (Waikasikam, 2020, p. 70)

จากเหตุผลและความสำคัญที่ได้กล่าวมานั้น คณะวิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาพลศึกษา จึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาทักษะที่สำคัญในการเคลื่อนไหวและเป็นตัวกลางประสานงานเชื่อมโยงกับระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายที่สามารถนำไปใช้ในการออกกำลังกายเพื่อดูแลสุขภาพของตนเอง หรือใช้ในการเอาชีวิตรอดเมื่อมีภัยอันตราย ดังนั้นการพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา สำหรับเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนพลศึกษาหรือผู้ที่สนใจใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

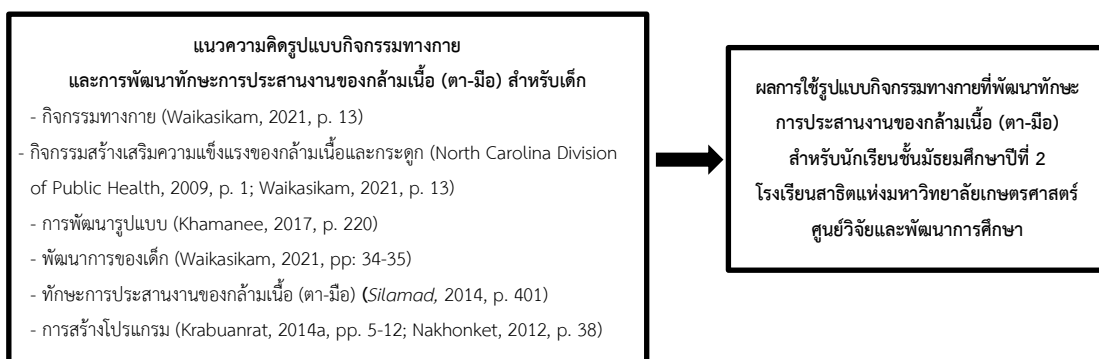
1. เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
2. เพื่อทดลองและเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
3. เพื่อประเมินผลการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

ประโยชน์การวิจัย

1. ได้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่สามารถพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง
2. ครูผู้สอนวิชาพลศึกษาสามารถนำรูปแบบกิจกรรมทางกายไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียน

การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดในการวิจัย

การทบทวนวรรณกรรมในการวิจัยนี้ ได้แก่ 1) กิจกรรมทางกายสำหรับเด็ก ซึ่งเป็นกิจกรรมประเภทแอโรบิก (Aerobic activities) ที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของระบบหลอดเลือดและหัวใจ การทำงานของปอดในระดับหนักปานกลางถึงระดับหนัก 2) กิจกรรมสร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle-strengthening activities) ที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 3) กิจกรรมสร้างเสริมความแข็งแรงของกระดูก (Bone strengthening activities) ที่ช่วยพัฒนาการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของกระดูก เพราะเป็นวัยที่กระดูกเจริญเติบโตได้ดี (North Carolina Division of Public Health, 2009, p. 1; Waikasikam, 2021, p. 13) ซึ่งเน้นกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาระบบการทำงานภายในร่างกาย 4) การพัฒนารูปแบบ ซึ่งเป็นรูปธรรมความคิดที่เป็นนามธรรมที่บุคคลแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพื่อใช้เป็นเครื่องมือทางความคิดในการสืบสอบหาคำตอบ ความรู้ ความเข้าใจในปรากฏการณ์นั้น (Khamanee, 2017, p. 220) 5) พัฒนาการของเด็กทางร่างกายและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นมีรูปแบบที่แน่นอนและเป็นลำดับขั้นประสบการณ์และสภาพแวดล้อมจากภาวะที่ถูกกำหนดโดยพันธุกรรมมาตั้งแต่เกิด (Waikasikam, 2021, pp. 34-35) 6) ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ โดยมีประสาทส่วนกลางเป็นตัวส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อหด-คลายตัวอย่างอัตโนมัติ จึงทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว (Silamad, 2014, p. 401) และ 7) การสร้างโปรแกรมโดยใช้หลักการฟิต (FITT) ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานในการฝึกซ้อมหรือการออกกำลังกาย และประยุกต์ใช้ในช่วงการปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกาย (Krabuanrat, 2014a, pp. 5-12; Nakhonket, 2012, p. 38)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental control group design) แบบอนุกรมเวลาสองกลุ่ม (Two group time series design) ซึ่งได้รับการรับรองการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ KUREC-HS64/029 วันที่ 30 กันยายน 2564 มีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ปีการศึกษา 2564 จำนวน 254 คน (Srisa-ard, 2011, p. 45) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (Srisa-ard, 2011, p. 38) ในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากรหลักร้อยละ 15-30 % ดังนั้นจำนวนประชากร 254 คน สามารถใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-80 คนได้ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน รวมทั้งหมด 80 คน ทำการเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากเกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร คือ เป็นนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์ ไม่มีโรคประจำตัวที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือแพทย์วินิจฉัยว่าให้งดออกกำลังกาย ยินดีสมัครใจเต็มใจเข้าร่วมโครงการวิจัย และต้องได้รับคำยินยอมให้การเข้าร่วมจากผู้ปกครองทุกคน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมรูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษาที่สร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แนวความคิดกิจกรรมการทางกายสำหรับเด็ก (North Carolina Division of Public Health, 2009, p. 1; Waikasikam, 2021, p. 13) และทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) (Silamad, 2014, p. 401)

2. แบบประเมินความถูกต้อง เหมาะสม และความเป็นประโยชน์ ของรูปแบบกิจกรรมทางกาย โปรแกรมและคู่มือการใช้โปรแกรม และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมในรูปแบบกิจกรรมทางกาย เพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคือ 1 เท่ากับน้อยที่สุด 2 เท่ากับน้อย 3 เท่ากับปานกลาง 4 เท่ากับมาก และ 5 เท่ากับมากที่สุด (Yarbrough, et al., 2011, pp. 244-247)

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบกิจกรรมทางกาย คุณภาพของโปรแกรม และคู่มือการใช้โปรแกรม และคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญทางพลศึกษาและสาขาทางสถิติการวิจัย จำนวน 10 ท่าน พิจารณาให้คะแนนความเที่ยงตรง แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตามแนวคิดและวิธีการของ Rovininelli and Hambleton (1977, pp. 49-60) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งมากกว่า 0.50 ทุกรายการ ถือว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง (Kaemkate, 2012, unpagued) จากนั้นทดลองใช้รูปแบบกิจกรรมทางกาย (Try out) กับนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเดียวกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ควรปรับระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละฐาน จาก 5 นาที เป็น 4 นาที เพื่อไม่ให้นานเกินไปเพราะนักเรียนจะเกิดความเบื่อหน่าย และในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมควรเปิดเพลงเพื่อสร้างบรรยากาศระหว่างปฏิบัติกิจกรรมด้วย

3. แบบทดสอบทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของ Robert Wood, “Alternate Hand Wall Toss Test.” (Robert, 2019, online) หาค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบทดสอบด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest) ซึ่งทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ จากนั้นนำผลมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีเพียร์สัน (Pearson’s product moment correlation coefficient) แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการประเมินผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเคิร์กเคนดอลล์ (Kirkendall, Gruber, & Johnson, 1987, p. 71) มีค่าความเชื่อถือได้ 0.96 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการให้กลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน ปฏิบัติตามโปรแกรม จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 50 นาทีต่อครั้ง รวม 8 สัปดาห์ เป็นการทดสอบทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนทั้งหมด 80 คน วัดผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของ Robert Wood, “Alternate Hand Wall Toss Test.” (Robert, 2019, online) และหลังปฏิบัติตามโปรแกรมครบ 8 สัปดาห์ แล้วจึงให้ทั้งสองกลุ่มตอบแบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

	W0		W4		W6		W8
E:	O1	X	O2	X	O3	X	O4
C:	O1	-	O2	-	O3	-	O4

เมื่อ E คือ กลุ่มทดลอง

C คือ กลุ่มควบคุม

X คือ รูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ)

O1 คือ ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ก่อนการฝึก

O2 คือ ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

O3 คือ ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

O4 คือ ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

W0, 4, 6, 8 คือ ช่วงระยะเวลาในการทดลองในก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลความถูกต้อง เหมาะสม และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบกิจกรรมทางกาย โปรแกรมและคู่มือการใช้โปรแกรม ด้วยการหาค่ามัธยฐาน (Median) ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter quartile range) ไม่เกิน 1.50 (Kaewmesri, 2002, p. 40) วิเคราะห์ข้อมูลในการทดสอบในแต่ละสัปดาห์ ใช้สถิติพื้นฐานวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยคือ ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึงน้อยที่สุด 1.50-2.49 หมายถึงน้อย 2.50-3.49 หมายถึงปานกลาง 3.50-4.49 หมายถึงมาก และ 4.50-5.00 หมายถึงมากที่สุด (Yarbrough, et al., 2011, pp. 244-247) วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way ANOVA with repeated measures) ในกลุ่มเดียว เปรียบเทียบ 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางแบบวัดซ้ำ (Two way ANOVA with repeated measures) และความพึงพอใจวิเคราะห์หาค่าร้อยละ

ผลการวิจัย

ผลการสร้างและพัฒนา รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา แสดงดังภาพ 1



ภาพ 2 ตัวอย่างรูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ)

จากภาพ 2 แสดงตัวอย่างรูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) จำนวน 15 กิจกรรม ประกอบด้วย 1) กิจกรรมโยนรับลูกเทนนิส 2 ลูก สลับมือซ้ายขวา 2) กิจกรรมขว้างลูกเทนนิส 2 ลูก กระดอนพื้นสลับมือซ้ายขวา 3) กิจกรรมโยนลูกเทนนิส 2 ลูก กระทบผนังสลับมือซ้ายขวา 4) กิจกรรมจับคู่ ขว้างลูกแบดมินตัน 5) กิจกรรมจับคู่รับ-ส่งจานร้อน 6) กิจกรรมโยนจานร้อนปรบมือ 7) กิจกรรมจานร้อนชนกรวย 8) กิจกรรมกระดอนลูกบาสเกตบอลกระทบพื้น 2 มือ 9) กิจกรรมกระดอนลูกบาสเกตบอลกระทบพื้น 2 ลูก สลับมือ 10) กิจกรรมเตะลูกแบดมินตันด้วยไม้เทเบิลเทนนิส 11) กิจกรรมโยนลูกถังตบพื้น 12) กิจกรรมหมากเก็บหรรษา 13) กิจกรรมอันเดอร์ลูกวอลเลย์สองมือล่าง 14) กิจกรรมจับคู่โยนและรับลูกเทนนิสเข้ากรวย และ 15) กิจกรรมจับคู่ ขว้างลูกเทนนิสกระดอนพื้นเข้ากรวย



ภาพ 3 ตัวอย่างวิธีการทดสอบ “Alternate Hand Wall Toss Test”

จากภาพ 3 แสดงการโยนลูกเทนนิสด้วยมือขวาในลักษณะหงายมือข้างลำตัวห่างจากผนัง 2 เมตร แล้วโยนลูกเทนนิสด้วยมือขวากลับผนัง จากนั้นรับลูกเทนนิสด้วยมือซ้ายแบบคว่ำมือหรือหงายมือก็ได้ แล้วโยนลูกเทนนิสด้วยมือซ้ายกระทบผนัง จากนั้นรับลูกเทนนิสด้วยมือขวาแบบคว่ำมือหรือหงายมือก็ได้ ปฏิบัติโยนลูกเทนนิสสลับมือซ้ายขวากายใน 30 วินาที แล้วนับจำนวนที่รับลูกเทนนิสได้

ตาราง 1 ความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นประโยชน์ของรูปแบบกิจกรรมทางกายโปรแกรมและคู่มือการใช้โปรแกรมและคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ

ลำดับ	ชื่อกิจกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ										คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ประเมินผล
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	โยนและรับลูกเทนนิส 2 ลูก สลับมือซ้ายขวา	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49	4.90	ใช้ได้
2	ขว้างลูกเทนนิส 2 ลูก กระดอนพื้นสลับมือซ้ายขวา	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49	4.90	ใช้ได้
3	โยนและรับลูกเทนนิส 2 ลูก กระทบผนังสลับมือซ้ายขวา	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49	4.90	ใช้ได้
4	จับคู่ขว้างและรับลูกแบดมินตัน	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49	4.90	ใช้ได้
5	โยนและรับจานร่อนปรบมือ	3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	46	4.60	ใช้ได้
6	จับคู่รับ-ส่งจานร่อน	3	5	4	5	5	5	4	5	4	5	45	4.50	ใช้ได้
7	ร่อนจานชนกรวย	5	4	5	5	5	3	2	5	4	5	43	4.30	ใช้ได้
8	กระดอนลูกบาสเกตบอลกระทบบนพื้น 2 มือ	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	48	4.80	ใช้ได้
9	กระดอนลูกบาสเกตบอลกระทบบนพื้น 2 ลูก สลับมือซ้ายขวา	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	48	4.80	ใช้ได้
10	เตะลูกแบดมินตันด้วยไม้เทเบิลเทนนิส	5	5	5	4	5	4	2	5	4	5	44	4.40	ใช้ได้
11	โยนและรับลูกวอลเลย์บอล	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	48	4.80	ใช้ได้
12	หมากเก็บหรรษา	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	48	4.80	ใช้ได้
13	อันเดอร์ลูกวอลเลย์บอลมือล่าง	3	5	5	5	5	4	3	5	2	5	42	4.20	ใช้ได้
14	จับคู่โยนและรับลูกเทนนิสเข้ากรวย	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49	4.90	ใช้ได้
15	จับคู่ขว้างลูกเทนนิสกระดอนพื้นเข้ากรวย	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49	4.90	ใช้ได้
16	โปรแกรมรูปแบบกิจกรรมทางกาย	3	5	5	5	5	4	4	5	4	4	44	4.40	ใช้ได้
17	แบบประเมินความพึงพอใจ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.00	ใช้ได้
18	คู่มือการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกาย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5.00	ใช้ได้

จากตาราง 1 พบว่า มีค่ามัธยฐาน (Median) มากกว่า 3.50 และมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter quartile range) ไม่เกิน 1.50 จึงถือว่ารูปแบบกิจกรรมทางกาย โปรแกรมและคู่มือการใช้โปรแกรมมีความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นประโยชน์ สามารถนำไปใช้ได้

ผลการทดลองและเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง (n=40)

ทักษะ	กลุ่ม	สัปดาห์ที่	ชาย (n=18)		หญิง (n=22)		รวม (n=40)	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
การประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ)	ทดลอง	ก่อนการฝึก	8.21	0.70	7.81	0.80	7.95	0.78
		หลังการฝึก 4 สัปดาห์	12.86	2.11	12.00	1.41	12.30	1.71
		หลังการฝึก 6 สัปดาห์	16.14	2.11	15.38	1.70	15.65	1.86
		หลังการฝึก 8 สัปดาห์	20.43	1.50	19.38	1.10	19.75	1.33

จากตาราง 2 พบว่า เมื่อฝึกครบ 8 สัปดาห์ นักเรียนมีทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สูงเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการฝึก โดยนักเรียนชายมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 8.21 (SD=0.70) ก่อนการฝึกเป็น 20.43 (SD=1.50) นักเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 7.81 (SD=0.80) ก่อนการฝึกเป็น 19.38 (SD=1.10) และในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 7.95 (SD=0.78) ก่อนการฝึกเป็น 19.75 (SD=1.33)

ตาราง 3 ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง (n=40)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
นักเรียนชาย (n=14)					
- ระยะเวลาการฝึก	1116.00	1.00	1116.00	1429.87	<0.01
- ความคลาดเคลื่อน	10.15	13.00	0.78		
นักเรียนหญิง (n=26)					
- ระยะเวลาการฝึก	1888.62	1.00	1888.62	3679.62	<0.01
- ความคลาดเคลื่อน	12.83	25.00	0.51		
ภาพรวม (n=40)					
- ระยะเวลาการฝึก	3003.12	1.00	3003.12	4785.37	<0.01
- ความคลาดเคลื่อน	24.47	39.00	0.63		

* p<0.05

จากตาราง 3 พบว่าระยะเวลาการฝึกมีผลต่อการพัฒนาความสามารถทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ทั้งชาย หญิง และภาพรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงนำมาเปรียบเทียบ แสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จำแนกตามกลุ่มทดลอง (n=40)

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
นักเรียนชาย (n=14)				
ก่อนการฝึก	-	-4.64*	-7.93*	-12.21*
หลังการฝึก 4 สัปดาห์		-	-3.29*	-7.57*
หลังการฝึก 6 สัปดาห์			-	-4.29*
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				-
นักเรียนหญิง (n=26)				
ก่อนการฝึก	-	-4.19*	-7.58*	-11.58*
หลังการฝึก 4 สัปดาห์		-	-3.38*	-7.38*
หลังการฝึก 6 สัปดาห์			-	-4.00*
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				-
ภาพรวม (n=40)				
ก่อนการฝึก	-	-4.35*	-7.70*	-11.80*
หลังการฝึก 4 สัปดาห์		-	-3.35*	-7.45*
หลังการฝึก 6 สัปดาห์			-	-4.10*
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				

*p<0.05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนชาย นักเรียนหญิง และภาพรวม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ดีวก่อนการฝึก 4 และ 6 สัปดาห์ โดยที่หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ดีวก่อนการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังฝึก 4 สัปดาห์ ดีวก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 5 ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ในภาพรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (n=80)

ทักษะ	กลุ่ม	สัปดาห์ที่	ชาย (n=32)		หญิง (n=48)		รวม (n=80)	
			$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
การประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ)	รวม	ก่อนการฝึก	8.09	0.78	7.95	0.79	7.97	0.80
		หลังการฝึก 4 สัปดาห์	10.16	2.87	7.68	0.99	7.85	1.00
		หลังการฝึก 6 สัปดาห์	11.56	4.38	8.09	0.75	8.05	0.81
		หลังการฝึก 8 สัปดาห์	13.78	6.09	8.61	0.85	8.47	0.96

จากตาราง 5 พบว่า เมื่อฝึกครบ 8 สัปดาห์ นักเรียนมีทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สูงเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการฝึก โดยนักเรียนชายมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 8.09 (S=0.78) ก่อนการฝึกเป็น 13.78 (S=6.09) นักเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 7.95 (S=0.79) ก่อนการฝึกเป็น 8.61 (S=0.85) และในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นจาก 7.97 (S=0.80) ก่อนการฝึกเป็น 8.47 (S=0.96)

ตาราง 6 ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ในภาพรวม (n=80)

แหล่งความแปรปรวน		SS	df	MS	F	Sig
นักเรียนชาย (n=32)						
-	ระยะเวลาการฝึก	684.90	1.00	684.90	1316.94	<0.01
-	ระยะเวลาการฝึกระหว่างกลุ่ม	573.10	1.00	573.10	1101.97	
-	ความคลาดเคลื่อน	15.60	30	0.52		
นักเรียนหญิง (n=48)						
-	ระยะเวลาการฝึก	941.54	1.00	941.54	2434.93	<0.01
-	ระยะเวลาการฝึกระหว่างกลุ่ม	792.89	1.00	792.89	2050.50	
-	ความคลาดเคลื่อน	17.79	46.00	0.39		
ภาพรวม (n=80)						
-	ระยะเวลาการฝึก	1639.37	1.00	1636.20	3657.37	<0.01
-	ระยะเวลาการฝึกระหว่างกลุ่ม	1372.70	1.00	1372.70	3068.37	
-	ความคลาดเคลื่อน	34.90	78.00	0.45		

* p<0.05

จากตาราง 6 พบว่าระยะเวลาการฝึกมีผลต่อการพัฒนาความสามารถทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ในภาพรวม ทั้งชาย หญิง และภาพรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงนำมาเปรียบเทียบ แสดงดังตาราง 7

ตาราง 7 ทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ในภาพรวม (n=80)

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
นักเรียนชาย (n=32)				
ก่อนการฝึก	-	-2.35*	-3.96*	-6.41*
หลังการฝึก 4 สัปดาห์		-	-1.62*	-4.06*
หลังการฝึก 6 สัปดาห์			-	-2.45*
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				-

ตาราง 7 (ต่อ)

ระยะเวลาการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
นักเรียนหญิง (n=48)				
ก่อนการฝึก	-	-1.96*	-3.86*	-5.99*
หลังการฝึก 4 สัปดาห์		-	-1.90*	-4.03*
หลังการฝึก 6 สัปดาห์			-	-2.14*
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				-
ภาพรวม (n=80)				
ก่อนการฝึก	-	-2.11*	-3.89*	-6.15*
หลังการฝึก 4 สัปดาห์		-	-1.78*	-4.04*
หลังการฝึก 6 สัปดาห์			-	-2.26*
หลังการฝึก 8 สัปดาห์				

* p<0.05

จากตาราง 7 พบว่า ในภาพรวม ทั้งนักเรียนชาย นักเรียนหญิง และภาพรวม หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ดีกว่าก่อนการฝึก 4 และ 6 สัปดาห์ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ดีกว่าก่อนการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังฝึก 4 สัปดาห์ ดีกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกตามเพศ ทั้งชาย หญิง และภาพรวม พบว่า ความสามารถของทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การประเมินผลการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา มีดังต่อไปนี้

ตาราง 8 ระดับความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมในโปรแกรมพัฒนาการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) (n=45)

ระดับความพึงพอใจ	ครูผู้สอน (n=5)		นักเรียน (n=40)		รวมทั้งหมด (n=45)	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ระดับมากที่สุด	5	100.00	27	67.50	32	71.10
ระดับมาก	-	-	13	32.50	13	28.90
ระดับปานกลาง	-	-	-	-	-	-
ระดับต่ำ	-	-	-	-	-	-
ระดับต่ำมาก	-	-	-	-	-	-
รวม	5	100.00	40	100.00	45	100.00

จากตาราง 8 พบว่านักเรียนและครูผู้สอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 71.10 โดยที่นักเรียน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 67.50 สำหรับครูผู้สอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100.00

อภิปรายผล

การสร้างและพัฒนารูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา เป็นรูปแบบกิจกรรมทางกายที่เน้นการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อให้สัมพันธ์กับการทำงานของระบบต่าง ๆ ภายในร่างกาย มีการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กมัดใหญ่ในการขยับร่างกายเพื่อให้เกิดการประสานสัมพันธ์ตาและมือ ดังที่วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (Kuna-apisit, 2018, p. 208) ได้อธิบายว่ากิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายที่ทำให้ร่างกาย

ออกแรงทำงานโดยเฉพาะได้ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ เป็นการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันหรือเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมประจำวัน เพราะเป็นการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับการป้องกันการสร้างเสริม การรักษา และการฟื้นฟูสุขภาพ อันมีผลต่อสภาวะทางสุขภาพของบุคคล และสนธยา สีละมาต (Silamad, 2014, p. 1) อธิบายว่าการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกรูปแบบที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อและทำให้ร่างกายมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจากขณะพัก กิจกรรมทางกายจึงมีความสัมพันธ์กับสุขภาพ ซึ่งโปรแกรมและรูปแบบกิจกรรมทางกายที่สร้างขึ้นนี้สามารถพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้จริง โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 0.5 ทุกกิจกรรม สอดคล้องกับหลักการในการหาคุณภาพเครื่องมือของวรณี แกมเกต (Kaemkate, 2012, p. 35) ที่ได้กำหนดเกณฑ์คะแนนดัชนีความสอดคล้องไว้ว่าระดับคะแนนมากกว่า 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเครื่องมือนั้นมีความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ นอกจากนี้ โปรแกรมและรูปแบบกิจกรรมมีความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นประโยชน์ทุกกิจกรรม สอดคล้องกับเบญจพร แก้วมีศรี (Kaewmesri, 2002, p. 40) ได้กำหนดเกณฑ์ค่ามัธยฐานไว้ว่า ค่ามัธยฐานของคะแนนความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และมีค่าพิสัยระหว่าง ควอไทล์ ไม่เกิน 1.50 จึงถือว่าโปรแกรมมีคุณภาพ มีความถูกต้อง ความเหมาะสม และความเป็นประโยชน์

การทดลองและเปรียบเทียบผลการใช้รูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา พบว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการของทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สูงขึ้นตามลำดับ ยิ่งใช้เวลาฝึกปฏิบัติตามโปรแกรม และปฏิบัติตามรูปแบบกิจกรรมนานเท่าไรความสามารถของทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ยิ่งพัฒนาและสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แสดงว่ารูปแบบกิจกรรมทางกายและระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติมีผลต่อการพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (Krabanrat, 2014a, pp. 5-12) ที่นำหลักการฟิต (FITT) มาใช้ในการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายหรือพัฒนาสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ คือ จำนวนครั้งของการออกกำลังกายต่อสัปดาห์ (Frequency) อย่างน้อยต้อง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระดับความหนัก ความยาก หรือความกดดัน (Intensity) ของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ระยะเวลาหรือความยาวนาน (Time/Duration) ของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ควรใช้เวลา 20-60 นาทีต่อวัน และรูปแบบ (Type) ที่นำมาใช้ในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ซึ่งทีศนา แหมมณี (Khamanee, 2017, p. 220) ได้กล่าวถึงสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการสร้างโปรแกรม หรือการพัฒนาโปรแกรมไว้ว่า ควรกำหนดจุดมุ่งหมายการพัฒนาให้ชัดเจน ศึกษาหลักการ/แนวคิด/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องรวมถึงข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ มาประกอบ ศึกษาสภาพปัญหาและองค์ประกอบที่สำคัญ จากนั้นจัดกลุ่มองค์ประกอบ โดยจัดให้เป็นหมวดหมู่เพราะความสะดวกในการคิดและดำเนินการรวมทั้งจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบมีผังและมีแผนที่ชัดเจน จากนั้นทำไปทดลองใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้น เมื่อนำไปทดลองใช้เสร็จให้นำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นให้ดีขึ้นกว่าเดิมจึงสามารถนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มทดลอง

นอกจากนี้ ครูผู้สอนและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในรูปแบบกิจกรรมทางกายที่พัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) มากที่สุดทุกกิจกรรม สะท้อนให้เห็นว่าทั้งครูผู้สอนและนักเรียนชอบ และให้ความสนใจกับรูปแบบกิจกรรมทางกายที่มีความหลากหลายของอุปกรณ์ สีสน ความปลอดภัย รวมถึงการจัดกิจกรรมทางกายให้เป็นหมวดหมู่ กิจกรรมไม่ยากหรือไม่ง่ายจนเกินไปสร้างความท้าทายให้กับนักเรียน สอดคล้องกับเกษม นครเขตต์ (Nakhonkhet, 2015, p. 36) ได้กล่าวถึงประโยชน์กิจกรรมทางกายสำหรับเด็กไว้ว่า การที่เด็กได้มีโอกาสประกอบกิจกรรมทางกาย หรือเข้าร่วมรับการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวจะกระตุ้น

ให้หน่วยประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหว ประสาทรับรู้ และสั่งงาน ตลอดจนหน่วยความจำของสมอง เกิดการจดจำข้อมูลได้แม่นยำ ดังนั้นหากรับรู้ข้อมูลและฝึกปฏิบัติอย่างถูกต้องก็จะส่งผลให้ความสามารถการรับรู้ ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงสมรรถภาพทางกาย และสุขภาพจิตพัฒนาดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลวิจัยไปใช้

1. รูปแบบกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ สามารถพัฒนาและเพิ่มความสามารถทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) ได้จริง ดังนั้นครูพลศึกษาหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในสถานศึกษาและองค์กรต่าง ๆ สามารถนำไปเป็นแนวทางในการนำไปใช้เป็นกิจกรรมสำหรับเยาวชนในหน่วยงานได้อย่างเหมาะสม
2. การจัดรูปแบบกิจกรรมทางกายสำหรับนักเรียน ควรเน้นความหลากหลายของกิจกรรม ความหลากหลายของอุปกรณ์ ทั้งปฏิบัติแบบเดี่ยว แบบคู่ หรือแบบกลุ่ม มีเสียงเพลงประกอบขณะปฏิบัติ มีการเคลื่อนไหวที่หลากหลายรูปแบบ และควรคำนึงถึงความปลอดภัยของอุปกรณ์ และสถานที่ในการจัดกิจกรรมด้วย
3. ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมทางกายเพื่อพัฒนาทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนทุกครั้ง ควรอธิบายวิธีการปฏิบัติแต่ละกิจกรรมให้ชัดเจน และสาธิตให้ดูก่อนการปฏิบัติเพื่อลดความผิดพลาดและอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างเกณฑ์การประเมินทักษะการประสานงานของกล้ามเนื้อ (ตา-มือ) สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ของประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา ที่มอบทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Japan Sport Association. (2564). *Physical Activity Promotion in Children of Conceptual of ACP (Active Child Program)*. Bangkok : Kohken Printing. (In Thai)
- Kaemkate, W. (2012). *Research methodology in behavioral sciences*. (3rd ed.). Bangkok : Department of Research and Educational Psychology, Chulalongkorn University. (In Thai)
- Kaewmesri, B. (2002). *Presentation of the Model for Development of Leadership Characteristics of Nursing College Administrators. under the Ministry of Public Health*. Dissertation, Doctor of Philosophy Program in Education Administration, Department of Educational Administration, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok. (In Thai)
- Khamanee, T. (2017). *Teaching Science and Knowledge for effective learning process management*. Bangkok : Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Kirkendall, D. R., Gruder, J. J., & Johnson, R. E. (1987). *Measurement and Evaluation for Physical Educators* (2nd ed.). Champaign, Illinois : Human Kinetics.

- Krabuanrat, C. (2014a). Applying Fundamentals of Training (FITT). *Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 40(2), 5-12. (In Thai)
- Kuna-apisit, K. (2018). *Physical Education Curriculum and Management* (3rd ed.). Bangkok : N.d. (In Thai)
- Ministry of Education. (2009). *Basic Education Core Curriculum 2008*. Bangkok : Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (In Thai)
- Nakhonkhet, K. (2015). Learning experiences from children's play according to the components of Boom, s Taxonomy. *Journal of Health Education, Physical Education and Recreation*, 41(2), 31-37. (In Thai)
- North Carolina Division of Public Health. (2009). *Move More North Carolina: Recommended Standarss for After-School Physical Activity*. North Carolina : Raleigh.
- Office of the National Economic and Social Development Board Office of the Prime Minister. (2016). *The 12th National Economic and Social Development Plan 2017-2021*. Retrieved January 6, 2020, from https://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422 (In Thai)
- Peanchob, W. (2018). *Collection of articles on philosophy, principles, teaching methods, and measurements for evaluation in physical education* (2nd ed.). Bangkok : Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Physical Activity Research Center for Health. (2016). *Survey of Physical Activity of Thai Children and Youth, 2016, Learn from Play*. Bangkok : Green Apple Graphic Printing. (In Thai)
- Robert, W. (2019). *Alternate hand wall Toss test*. Retrieved Feburary 8, 2020, from <https://www.topendsports.com/testing/tests/wall-catch.htm>
- Rovininelli, R. J., & Hambleton, R. K. (1977). On the Use Content Specialists in the Assessment of Criterin Reference Test Item Validity. *Dutch Journal of Educational Research*, 2, 49-60.
- Silamad, S. (2014). *Physical activity for good health*. Bangkok : Chulalongkorn University. (In Thai)
- Srisa-ard, B. (2011). *Preliminary research* (9th ed.). Bangkok : Suviriyasan. (In Thai)
- Suwankan, S. (2017). *A Guide for Physical Activity Development for Developing Physical Literacy for Prathomsuksa 3 Students*. Dissertation, Doctoral of Physical Education Program, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkok. (In Thai)
- Waikasikam, P. (2020). *The Development of Athletic Activities Model for Kids to Promote Fundamental Movement Skill of Elementary Students*. Dissertation, Doctor of Education Program in Health Education and Physical Education, Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University, Bangkok. (In Thai)
- World Health Organization. (2014b). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Recommended levels of physical activity for children aged 5-17 years*. Retrieved April 2, 2021, from <http://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/physical-activity-and-young-people>
- Yarbrough, C. K., Powers, A. K., Park, T. S., Leonard, J. R., Limbrick, D. D., & Smyth, M. D. (2011). Patients with Chiari malformation Type I presenting with acute neurological deficits: case series. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 7(3), 244-247.